

Beschlussvorlage	Geschäftsbereich	Umwelt, Grünflächen und Geodaten
	Ressort / Stadtbetrieb	Geschäftsbereichsbüro 100.1
	Bearbeiter/in Telefon (0202) Fax (0202) E-Mail	Cordula Brendel 564 5478 563 8050 cordula.brendel@stadt.wuppertal.de
	Datum:	19.05.2005
	Drucks.-Nr.:	VO/0405/05 öffentlich
Sitzung am	Gremium	Beschlussqualität
31.05.2005	Ausschuss für Umwelt	Entgegennahme o. B.
Umstellung von Pkw und Bussen auf Erdgasbetrieb (2. Teil)		

Grund der Vorlage

Beschluss des Ausschusses für Umwelt am 23.11.2004 für einen Prüfauftrag zur Umstellung des städtischen Fuhrparks sowie der Fuhrparks städtischer Unternehmen auf Erdgasfahrzeuge (Drucksache Nr. VO/3620/04).

Nachfragen im Ausschuss für Umwelt am 01.02.2005 zum Bericht des Prüfauftrages (Drucksache Nr. VO/0100/05) sowie Nachlieferung der darin nicht berücksichtigten Busse und Pkw der WSW.

Beschlussvorschlag

Der Bericht wird entgegen genommen.

Einverständnisse

Nicht erforderlich

Unterschrift

Harald Bayer

Begründung

Am 01.02.2005 erhielt der Ausschuss für Umwelt den Prüfauftrag an die Verwaltung zur Umstellung städtischer Fuhrparke auf Erdgasbetrieb. Die Nachfragen auf den Prüfbericht (Drucksache Nr. VO/0100/05) zu den Berechnungsgrundlagen und zu weiteren Möglichkeiten der Schadstoffreduzierung werden nachfolgend beauftragte sowie der noch ausstehende Bericht zum Fuhrpark der WSW AG ergänzt.

- 1) Erdgasbetriebene Pkw der Stadt
Nachtrag zu den Fragen des Ausschusses für Umwelt zur Drucksache VO/0100/05 zum städtischen Fuhrpark

Kriterien für die Kostenberechnung der Umstellung des städtischen Fuhrparks

Versicherungsprämie: Für Erdgasfahrzeuge gelten gegenüber Dieselfahrzeugen günstigere Versicherungsprämien. Diese können in der Vergleichsrechnung des städtischen Fuhrparks nicht berücksichtigt werden, da Schäden an kommunalen Fahrzeugen über den kommunalen Schadensausgleich abgewickelt werden. Dieser unterscheidet nicht nach Antriebsart des Fahrzeugs.

Städtischer Fahrzeugbestand:

der städtische Fuhrpark besteht derzeit aus 110 Pkw, davon 98 % geleast, 33 % sind Smartfahrzeuge.

Vorteil der Leasingpraxis ist ein stets modernen technischen Standards entsprechender Fuhrpark zu günstigen Kosten. Es ist geplant, die Leasingdauer künftig von 54 auf 60 Monate zu erhöhen, wodurch die Kosten für die Fahrzeuge noch einmal gesenkt werden können.

Flüssiggasbetriebene (Propan) städtische Pkws:

Da der Markt für flüssiggasangetriebene Fahrzeuge sehr klein ist und damit der Restwert geleaster Fahrzeuge sehr niedrig ausfiele, werden kaum Leasingfahrzeuge mit Flüssiggasantrieb angeboten. Außerdem wirkt sich das Parkverbot für Tiefgaragen und Parkhäuser so nutzungseinschränkend aus, dass entsprechende Fahrzeuge nicht beschafft werden können.

Kilometerleistungen: in den Beispielrechnungen der Drs. Nr. VO/0100/05 wurde eine jährliche Kilometerleistung von 10.000 km angesetzt

Kraftstoffkosten: In den Kostenvergleich wurden die den Nutzern der Fahrzeuge tatsächlich 2004 berechneten Kraftstoffkosten angesetzt. Diese beinhalten einen Verwaltungsgemeinkostenzuschlag von 6,5%.
Für Diesel betragen diese Kosten 92 Cent/Liter
Für Erdgas/CNG betragen die Kosten 84 Cent/kg

Einstiegsprämie Die Einstiegsprämie der WSW in Höhe von 250 Euro/Fahrzeug wurde in der Kostenberechnung berücksichtigt.

Beschaffung und Nachrüstung von Dieselfahrzeugen mit Rußfiltern:

alle neuen Dieselfahrzeuge werden künftig mit Rußfiltern beschafft bzw. geleast. Dies betrifft insbesondere die Mittelklasse-Fahrzeuge Ford-Focus und Opel-Astra.

Die Hersteller erteilen zur Zeit keine verbindlichen Auskünfte über Partikelemissionen mit Rußfiltern.

Die Smart-Fahrzeuge werden nicht mit Rußfiltern angeboten, haben allerdings auf Grund des niedrigeren Kraftstoffverbrauchs mit 0,037 gr/km bereits sehr niedrige Partikelemissionen.

Die Partikelemissionen von Erdgasfahrzeugen sind vernachlässigbar gering.

Vergleich der CO₂-Emissionen:

Die CO₂-Emissionen sind für Dieselfahrzeuge auf Grund des niedrigeren Verbrauchs vergleichbar mit denen des Erdgasbetriebs (CNG).

DIESEL	g/km
Smart	95
Opel Corsa	127
Ford Fiesta	116
Opel Astra	124
Ford Focus	127
CITROËN Berlingo	152

CNG	g/km
Fiat Punto	119
Fiat Punto	119
Opel Astra	119
z. Zt nicht erhältl. Nachfolgemodell ab 2006	
CITROËN Berlingo	146

2) Einsatz von Erdgasfahrzeugen und Rußfiltern im WSW Fuhrpark

Der Pkw-Bestand des Fuhrparks besteht wegen der günstigen Kosten überwiegend aus geleasteten Fahrzeugen mit Dieselantrieb. Ein Infobus wird bereits seit Jahren mit Erdgas betrieben.

Von Seiten der Nutzer wird zunehmend Interesse an Erdgasfahrzeugen geäußert, so dass im März 2005 entsprechende Angebote bei drei Leasingfirmen (DAL, HVB, GE-Fleet) für die Fahrzeugtypen Opel Astra und Ford Focus eingeholt wurden (s. Anlage 1).

Die Auswertung weist die geringsten Mehrkosten von 8,2 % für Erdgasfahrzeuge gegenüber Dieselfahrzeugen für den Opel Astra aus (Anbieter HVB bei der für WSW-typischen Fahrleistung von 10.000 km).

Erst ab Fahrleistungen von 20.000 km/Jahr sind Erdgasfahrzeuge günstiger als Dieselfahrzeuge. Da diese Kilometerleistung nur in Einzelfällen erreicht werden, sollen Erdgasfahrzeuge auch nur in diesen Ausnahmefällen beschafft werden. Bei Angebotseinholungen werden die Kosten für mit Rußfiltern ausgestatteten Fahrzeugen regelmäßig erfragt. Angebote liegen noch nicht vor. Ersatzweise wurden wegen der Feinstaubproblematik in letzter Zeit zehn benzinbetriebene Pkw (CITROËN Berlingo) beschafft.

3) Erdgasbetriebene Linienbusse der WSW

Bereits seit Anfang der 90er Jahre wurden EU-einheitliche Abgasgrenzwerte eingeführt und in mehreren Stufen verschärft. Hierin sind die im Abgas enthaltenen Schadstoffmengen für Kohlendioxid, Kohlenwasserstoff, Stickoxide und Partikel limitiert. Die momentan geltende Stufe Euro 3 wird mit 2005/2006 durch die Stufe Euro 4 und voraussichtlich 2008/2009 durch Euro 5 mit einer weiteren deutlichen Reduzierung der Schadstoffhöchstmenge ersetzt. Da diese Abgasgrenzwerte nur für neu in den Verkehr kommende Fahrzeuge gelten, wird die vorhandene Fahrzeugflotte der WSW AG hiervon nicht tangiert.

Seit mehreren Jahren ist die WSW AG darum bemüht, den Abgasausstoß der eingesetzten Omnibusse zu reduzieren und Maßnahmen, die auf die Energieeinsparung und effiziente Energienutzung ausgelegt sind, zu generieren.

Durch den flächendeckenden Einsatz von schwefelfreien Kraftstoffen ist es den Verkehrsbetrieben heute möglich, technisch ausgereifte Abgasnachbehandlungssysteme in bestehenden Fuhrparks nachzurüsten.

Eine Alternative zum Dieselmotor stellt der technologisch ausgereifte Erdgasmotor dar. Dieser hält schon heute praktisch alle Abgasgrenzwerte ein, wenn auch bei dieser Motorentchnik von den Herstellern ein Abgasgrenzwert für Stickoxid knapp unter 2 g/kWh, aber nicht unter 1 g/kWh angegeben wird. Er fordert aber deutlich höhere Investitionen in die Fahrzeuge sowie Infrastruktur. Da eine Umrüstung von dieselbetriebenen Kraftomnibussen auf Erdgas nicht oder nicht mit einem vertretbaren Aufwand möglich ist, kommt zur Erfüllung der Vorgaben für einen eventuell einzuführenden Luftreinhalteplan für die Wuppertaler Innenstadt nur ein kompletter Austausch der gesamten Busflotte der WSW AG in Betracht. Für diese Darstellung wird hierfür ein Zeitraum von 5 Jahren bis zum Jahre 2010 angenommen. Darüber hinaus sind eine angepasste Infrastruktur, insbesondere leistungsfähige, geeignete Erdgastankstellen sowie eine Anpassung der beiden Betriebshöfe erforderlich. Nachstehend werden die Maßnahmen im Einzelnen dargestellt:

1. Fahrzeugtechnik:

Der Fuhrpark der Wuppertaler Stadtwerke AG umfasst zur Zeit 263 Omnibusse, die in der Zeit von 1988 bis 2004 erstmalig in den Verkehr gebracht und praktisch ausnahmslos mit öffentlichen Geldern gefördert wurden. Durch die im Jahre 2005 anstehende Ersatzbeschaffung von 16 Niederflurgelenk- und 2 Midi-Bussen können die in diesem Zusammenhang zur Ausmusterung anstehenden Ikarus-Omnibusse aus der weiteren Betrachtung heraus gelassen werden. Um die Umstellung der Busflotte bis zum Jahre 2010 abzuschließen und die finanziellen Belastungen gleichmäßig auf die Folgejahre zu verteilen, ist es erforderlich, ab 2006 durchschnittlich 49 Busse pro Jahr zu beschaffen. Hierdurch entsteht ein vorgezogener Investitionsbedarf in die Omnibusflotte von **52 Mio. €**. Für die Fahrzeuge, die auch noch im Jahre 2010 der Bindungsfrist des Regionalisierungsgesetzes unterliegen (10 Jahre oder 600.000 km), müssen die erhaltenen Zuschüsse zurückgezahlt werden. Für die Jahre 2001 bis 2004 sind es rund **4,2 Mio. €** plus der noch nicht exakt feststehenden Zuschüsse für das Jahr 2005. Die Umstellung der Busflotte kann erst nach Schaffung der erforderlichen Infrastruktur sowie Umbau der vorhandenen Einrichtungen erfolgen, so dass mit der Beschaffung von erdgasbetriebenen Omnibussen frühestens im Jahre 2006/2007 begonnen werden kann.

2. Erdgastankstelle

Die im Januar 2005 an der Märkischen Straße eingeweihte Erdgastankstelle ist nicht für die Betankung von Linienbussen eingerichtet. Um die heutigen Abläufe für den Busbetrieb weitgehend zu sichern und zusätzlich Personal- und Material-Aufwand beim Betanken und Fahrfertigmachen der Fahrzeuge zu vermeiden, ist es auf Grund der deutlich höheren Tankzeit bei Erdgas (um mind. 10 Min/Bus) auf der Grundlage des heutigen technischen Standes erforderlich, mindestens 4 Zapfstellen je Betriebsbahnhof für die Busflotte der Wuppertaler Stadtwerke AG vorzuhalten. Die Kosten für bauliche Einrichtungen und Installationen der Erdgastankstellen belaufen sich auf mind. **3,5 Mio. €**.

3. Betriebshöfe/Werkstätten

Durch den Erdgasbetrieb entstehen zusätzliche Kosten für die Wartung, Instandhaltung und Überprüfung der Fahrzeuge einschließlich des erforderlichen Sonderwerkzeuges und der Prüfgeräte. Dem gegenüber stehen Einsparungen an Kraftstoff, da Erdgas deutlich günstiger ist als Dieselmotorkraftstoff. In der Summe bewegen sich die Mehraufwendungen für Erdgas bei **ca. 1,3 Mio. €** pro Jahr.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die gesamte Abstellhalle, evtl. auch die Werkstatt, mit einer zusätzlichen Lüftungstechnischen Anlage versehen werden muss. Außerdem sind für das Werkstattpersonal umfangreiche Schulungsmaßnahmen durchzuführen.

Fazit Erdgasfahrzeuge

Eine generelle Umstellung der WSW Busflotte auf erdgasbetriebene Fahrzeuge ist nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht zu vertreten.

Bei einer theoretischen Umstellung auf Erdgasantrieb muss mit einem vorgezogenen Investitionsbedarf von 52 Mio. € sowie 12,5 Mio. € an Zusatzkosten für die Erdgasausstattung gerechnet werden. Des Weiteren müssen ca. 1,5 Mio. € als Differenzaufwand eingeplant werden (Rückzahlung Investitionszuschuss Land minus Verkaufserlös Altfahrzeuge). Für die Erstellung der Erdgastankstellen schlagen ca. 3,5 Mio. € zu Buche. In der Summe beziffern sich diese Einstandumstellungskosten auf insgesamt knapp **70 Mio. €**. Die Mehraufwendungen für den laufenden Betrieb der Erdgasflotte beziffern sich auf jährlich **1,3 Mio. €**.

4) Nachrüstung der Linienbusse der WSW mit Rußfiltern

Nach der neuen EU-Luftqualitätsrahmenrichtlinie darf seit dem 1. Januar 2005 die Belastung an Feinstaub an nicht mehr als 35 Tagen über dem Grenzwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft liegen.

Seit mehreren Jahren ist die WSW AG darum bemüht, den Abgasausstoß der eingesetzten Omnibusse zu reduzieren und Maßnahmen, die auf die Energieeinsparung und effiziente Energienutzung ausgelegt sind, zu generieren.

Durch den flächendeckenden Einsatz von schwefelfreien Kraftstoffen ist es den Verkehrsbetrieben heute möglich, technisch ausgereifte Abgasnachbehandlungssysteme in bestehenden Fuhrparks nachzurüsten.

In der Pressemitteilung von Herrn Minister Dr. Axel Horstmann vom 01.02.2005 wird darauf hingewiesen, dass auch die Nachrüstung von Abgasreinigungssystemen mit einem Fördersatz von bis zu 80 % aus Landesmitteln bezuschusst wird.

Da nur begrenzte Fördermittel verfügbar sind, kann man davon ausgehen, dass von den Anschaffungskosten von 7.500 Euro/je Anlage nur maximal 1.000 bis 1.500 Euro zur Ausschüttung kommen.

Bezogen auf die Busflotte der WSW AG könnten alle Omnibusse ab Bj. 1996 (Einführung der Abgasnorm Euro 2) mit einer Abgasnachbehandlungsanlage nachgerüstet werden, dies wären 200 Fahrzeuge.

Als Umrüstkosten veranschlagen wir $200 \times 8.000 \text{ Euro} = 1.600.000 \text{ Euro}$. Bei einer wahrscheinlichen Bezuschussungsrate von effektiv 15 %, verblieben bei den WSW AG nicht zu vertretende Restkosten in Höhe von 1.360.000 Euro.

Um es den Verkehrsbetrieben und den Kommunen zu ermöglichen, Luftreinhaltemaßnahmen durchzusetzen, muss die Landesregierung den Zuschussbetrag für Dieselpartikelfilter auf mind. 80 % festschreiben.

Durch diese Maßnahmen könnten dann die meisten Schadstoffmengen unter der schärfsten Abgasnorm Euro 5 liegen, so dass hiermit bereits zukünftige Standards eingehalten werden können.

Dieses trifft noch nicht für die Stickoxide zu. Ein gut eingestellter, auf maximale Effizienz ausgerichteter Dieselmotor bringt eine hohe Leistung bei möglichst geringem Kraftstoffverbrauch. Die hierbei entstehenden hohen Temperaturen bewirken eine Zunahme der Stickoxide. Die Motorenhersteller vertreten die Ansicht, dass die Wechselwirkung zwischen Verbrauch, Ruß und Stickoxiden ab den für Euro 4 geltenden Grenzwerten nicht mehr durch innermotorische Maßnahmen gelöst werden können. Es wird an Lösungen gearbeitet, die Stickoxide gezielt durch eine Abgasnachbehandlung zu beseitigen. Diese außermotorische Stickoxidreduzierung hat den Vorteil, dass der Verbrennungsvorgang im Motor optimal bleibt, ist aber technisch eine komplexe Aufgabe. Die Entwicklung entsprechender SCR-Technologie (Selective-Catalytic-Reduction) ist noch nicht abgeschlossen und steht voraussichtlich ab Mitte 2006 serienreif zur Verfügung. Nach den vorliegenden Informationen wird der Dieselmotor auch bei Einhaltung der Euro 5 Abgasgrenzwerte einen Wert von unter 2g/kWh Stickoxid erreichen.

5) Einsatz von reinem Rapsöl als Kraftstoff in Linienbussen der WSW

Wie aus den technischen Informationen zum Pilotprojekt zur "Umrüstung von Dieselfahrzeugen auf reines Rapsöl" zu entnehmen ist (Seite 5 FAQ-Liste vom 16.02.05), sind innerstädtische Linienbusse für eine Umrüstung nicht geeignet, somit kann auf eine weitere Stellungnahme von unserer Seite verzichtet werden.

6) Einsatz von (verestertem) Biodiesel als Kraftstoff in Linienbussen der WSW

Zum 08.01.2004 starteten die Verkehrsbetriebe der WSW einen ca. 1/2jährigen Versuch mit Biodiesel aus Rapsöl. Die 14 neuen, in 2003 angeschafften MAN-Solobusse (Wg. 0301-0314) wurden ab diesem Tag in der Nächstebreck mit Biodiesel betrieben (Testmenge ca. 200.000 Liter).

Anzumerken ist, dass die 14 MAN-Busse serienmäßig mit biodiesel-tauglichen Materialien ausgestattet sind. Da der Versuch ohne weitere Einbauten (Abgasnachbehandlungssysteme) vollzogen wurde, kommt es zu einer unschädlichen Geruchsbildung („Pommegeruch“).

Zweck dieses Versuchs war es, unter den erschwerten Wuppertaler Betriebsbedingungen die Einsatztauglichkeit des Biodiesels unter Beweis zu stellen, gegebenenfalls auch fundiert abzulehnen.

Der für die WSW AG kostenneutral verlaufende Versuch sollte uns folgende Erkenntnisse bringen:

- exakte Angaben bezüglich des zu erwartenden Kraftstoffmehrverbrauchs
- exakte Angaben bezüglich möglicher Leistungseinbußen
- exakte Angaben bezüglich der möglichen Schmierölbeeinträchtigungen (verkürzte Ölwechselintervalle)
- Akzeptanz bei Fahrgästen, Fahrern und Werkstattmitarbeitern bezüglich der Geruchsbelästigung

Im Versuchszeitraum vom 08.01.2004 bis zum 18.05.2004 betrug die Fahrleistung der 14 MAN-Niederflursolobusse 377.404 km.

Die verbrauchte Menge an Biodiesel belief sich auf 199.795 Liter.

Hieraus ergibt sich ein durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von 52,94 Liter/100 km.

Der Durchschnittsverbrauch der Busflotte belief sich vor dem Versuch auf 47,26 Liter/100 km.

Somit liegt der ermittelte Verbrauch bei 12,04 % (begründet aus den Einsatzbedingungen unserer Busflotte sowie der anspruchsvollen Topographie Wuppertals).

Die Aufwendungen für Biodiesel beliefen sich auf 155.995 Euro. Der normale Betrieb mit schwefelfreiem Dieselmotorkraftstoff hätte für den Versuchszeitraum 116.116 Euro gekostet.

Der Versuch wurde somit kostenneutral dargestellt. Leistungseinbußen wurden nicht angezeigt. Vereinzelt wurden Beschwerden über eine unangenehme Geruchsbelästigung laut. Technische Probleme bereiteten nur die Webastoheizgeräte.

Dennoch ist ein genereller Einsatz von Biodiesel auf Grund des Testergebnisses aus wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar.

Die Gesamtkosten für eine generelle Umstellung unserer Busflotte in Verbindung mit der Nachrüstung von CRT-Filtern belaufen sich auf fast 2.000.000 Euro.

Diese Kosten wären mit einem max. Kraftstoffmeherverbrauch von 5 % und bei einer 9-jährigen Abschreibungszeit kostenneutral, jedoch auf Grundlage des ermittelten Mehrverbrauchs sind diese Aufwendungen wirtschaftlich nicht mehr vertretbar, da hierdurch jährliche Mehrkosten von 300.000 Euro entstehen würden.

7) Nutzfahrzeuge

Für die Nutzfahrzeuge der ESW gilt noch immer die Tatsache, dass weder erdgasbetriebene Fahrzeuge noch mit Rußfiltern ausgestattete Nutzfahrzeuge oder mit Rußfiltern nachrüstbare Fahrzeuge auf dem Markt erhältlich sind.

Anlagen

Anl 1 Leasingvergleich